SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 13-6987-2004

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Fluida sumur panas bumi - Prosedur uji alir

ICS 27.190

Badan Standardisasi Nasional

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2004

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin, menggandakan dan mengumumkan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi i
Prakata ii
1 Ruang lingkup 1
2 Acuan normatif 1
3 Istilah dan definisi 1
4 Persiapan uji alir fluida sumur 2
5 Prosedur uji alir fluida sumur satu fasa 2
5.1 Uji alir fluida sumur dengan pipa lip (uji tegak) 2
5.1.1 Pembukaan sumur 2
5.1.2 Pembukaan sumur 3
5.2 Uji alir fluida sumur dengan lempeng orifis 3
5.2.1 Pembukaan sumur 3
5.2.2 Penutupan sumur 3
6 Prosedur uji alir fluida sumur dua fasa 3
6.1 Uji alir fluida sumur dengan pipa lip 4
6.1.1 Pembukaan sumur 4
6.1.2 Penutupan sumur 4
6.2 Uji alir fluida sumur dengan lempeng orifis 4
6.2.1 Pembukaan sumur 4
6.2.2 Penutupan sumur 5
7 Keselamatan kerja 5
Gambar 1 Rangkaian kepala sumur dan skema instalasi pada uji sumur satu fasa dengan pipa lip (uji tegak) 6
Gambar 2 Rangkaian kepala sumur dan skema instalasi pada pengujian sumur satu fasa dengan lempeng orifis 7
Gambar 3 Rangkaian kepala sumur dan skema instalasi pada pengujian sumur dua fasa dengan pipa lip 8
Gambar 4 Rangkaian kepala sumur dan skema instalasi uji datar untuk aliran dua fasa dengan lempeng orifis 9
Lampiran A Peralatan uji sumur panas bumi 10
Lampiran B Daftar istilah teknik 11
Bibliografi 12

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2004

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Fluida sumur panas bumi-Prosedur uji alir*, disusun dengan tujuan memberikan prosedur pengujian sumur panas bumi bagi para pengembang dan instansi terkait untuk mendukung efisiensi kerja dan menghindari terjadinya kecelakaan kerja. SNI ini juga melengkapi SNI 13-6605-2001, *Metode uji alir fluida sumur panas bumi*.

SNI ini disusun oleh Panitia Teknis Geologi dan Sumber Daya Mineral (Pantek 96), standar ini dirumuskan melalui beberapa kali rapat teknis, dan terakhir rapat konsensus yang diselenggarakan di Jakarta pada tanggal 13 Desember 2002.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2004

Fluida sumur panas bumi - Prosedur uji alir

1 Ruang lingkup

Standar ini mencakup prosedur uji alir fluida sumur panas bumi, keselamatan kerja, dan peralatan yang digunakan.

2 Acuan normatif

SNI 13-6605-2001, *Metode uji alir fluida sumur panas bumi*.

3 Istilah dan definisi

3.1
prosedur uji alir
tahapan-tahapan dalam pembukaan sumur, penentuan jenis/ukuran peralatan, termasuk pengambilan data/ contoh pada uji alir fluida sumur panas bumi

3.2
perlengkapan uji alir
semua peralatan yang dipakai dalam uji alir fluida sumur panas bumi, termasuk jenis/ukuran dan penempatannya pada pipa uji untuk masing-masing metode

3.3
pipa lip
pipa yang mempunyai ukuran dan spesifikasi tertentu untuk mengalirkan fluida panas bumi secara tegak dan mendatar

3.4
pipa uji
pipa untuk mengalirkan fluida panas bumi dalam uji datar. pada pipa uji dipasang lempeng orifis, manometer, pengukur suhu, kalorimeter dan mini separator

3.5
separator
bejana yang dirancang khusus untuk memisahkan uap dan air

3.6
tekanan hulu (Pu)
tekanan yang terbaca pada manometer yang dihubungkan dengan lubang tekanan di hulu lempeng orifis

3.7
tekanan hilir (Pd)
tekanan yang terbaca pada manometer yang dihubungkan dengan lubang tekanan di hilir lempeng orifis

3.8
beda tekanan (dP)
selisih (perbedaan) tekanan antara hulu dan hilir dari orifis

© BSN 2004

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

3.9
tekanan kritis pipa lip
tekanan yang terbaca pada manometer yang dihubungkan dengan pipa lip

4 Persiapan uji alir fluida sumur

Pada uji sumur dengan atau tanpa separator, sebelum sumur dibuka tegak maupun datar maka terlebih dahulu dilakukan persiapan yang meliputi:

a) Koordinasikan dengan instansi terkait dan masyarakat di sekitarnya tentang hal-hal yang berkaitan dengan uji alir fluida sumur panas bumi, khususnya informasi tentang dampak lingkungan oleh aliran uap/air panas.

b) Adakan pertemuan dengan semua personil pengujian, jelaskan program kerja, prosedur operasi dan prosedur keselamatan kerja.

c) Persiapkan peralatan keselamatan kerja, obat-obatan, detektor gas beracun, *blower* dan perlengkapan *tool kit*. Pasang peralatan keselamatan kerja pada setiap personil yang akan melakukan pembukaan sumur.

d) Pastikan bahwa tidak ada personil lain (yang bukan anggota tim) berada/dekat lokasi pengujian.

e) Pastikan bahwa semua unit peralatan uji dan kepala sumur siap dioperasikan, semua *valve* dalam kondisi tertutup.

f) Pada uji tegak, pasang *platform* di bawah *handwheel top valve*.

g) Sambungkan lubang tekanan di pipa lip dengan manometer melalui *ball valve*.

h) Lakukan pengukuran tekanan dan suhu (P-T) bawah permukaan hingga diketahui sumur sudah mencapai titik didih (*boiling point*) dan layak disemburkan.

CATATAN Untuk sumur yang baru pertama kali diuji, lakukan pengukuran tekanan dan suhu (P-T) bawah permukaan hingga diketahui bahwa fluida sumur sudah mencapai titik didih (*boiling point*) dan layak disemburkan.

i) Sebelum sumur dibuka, lakukan ablasan pada *master valve* dengan peralatan *releasing tool* untuk membuang gas dan air yang terperangkap.

5 Prosedur uji alir fluida sumur satu fasa

Skema instalasi uji sumur satu fasa dengan pipa lip diperlihatkan pada Gambar 1.

5.1 Uji alir fluida sumur dengan pipa lip (uji tegak)

5.1.1 Pembukaan sumur

a) Lakukan pemanasan kepala sumur secara bertahap melalui *bleeding line.* Amati kenaikan kepala sumur terhadap *cellar* (apabila kenaikan kepala sumur melebihi 25 cm, maka penanggung jawab harus secepatnya mengambil tindakan, dilanjutkan atau diberhentikan uji alir fluida sumur).

b) Buka penuh *master valve*.

c) Buka *top valve* secara bertahap hingga terbuka penuh sampai uap menjadi bersih.

d) Tutup *bleeding line*.

e) Lakukan uji tegak (jangka pendek atau panjang) sesuai dengan program uji alir yang sudah ditentukan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

f) Buka *ball valve* secara bertahap untuk pengamatan tekanan pipa lip.

g) Baca tekanan pipa lip pada manometer terpasang, catat parameter dan hitung laju alir uap sesuai SNI 13-6605-2001.

h) Setelah uji alir fluida selesai lakukan penutupan sumur sesuai prosedur.

CATATAN Uji alir fluida sumur jangka pendek untuk mendapatkan gambaran sumur secara umum, uji alir fluida sumur jangka panjang untuk mendapatkan data/gambaran sumur yang stabil.

5.1.2 Penutupan sumur

Saat sumur akan ditutup, lakukan tahapan di bawah ini:

a) buka *bleeding line*,
b) tutup *ball valve*,
c) tutup *top valve*,
d) tutup *master valve*, dan
e) buka *blowdown valve.*

5.2 Uji alir fluida sumur dengan lempeng orifis

Skema instalasi uji sumur satu fasa dengan lempeng orifis disajikan pada Gambar 2.

5.2.1 Pembukaan sumur

a) Lakukan pemanasan kepala sumur secara bertahap melalui *bleeding line.* Amati kenaikan kepala sumur terhadap *cellar* (apabila kenaikan kepala sumur melebihi 25 cm, maka penanggung jawab harus secepatnya mengambil tindakan, dilanjutkan atau diberhentikan uji alir fluida sumur).
b) Buka penuh *master valve*.
c) Buka *top valve* secara bertahap hingga terbuka penuh sampai uap menjadi bersih.
d) Tutup *bleeding line*.
e) Buka *throtlle valve* secara perlahan hingga terbuka penuh.
f) Tutup *top valve*.
g) Lakukan uji datar (jangka pendek atau panjang) sesuai dengan program uji sumur yang sudah ditentukan.
h) Catat parameter dan hitung laju alir uap berdasarkan SNI 13-6605-2001.

5.2.2 Penutupan sumur

Saat sumur akan ditutup, lakukan tahapan di bawah ini:

a) buka *bleeding line*,
b) tutup *throttle valve*,
c) tutup *master valve*, dan
d) buka *blowdown valve*.

6 Prosedur uji alir fluida sumur dua fasa

Skema perangkat uji sistem dua fasa dengan pipa lip diperlihatkan pada Gambar 3.

© BSN 2004

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

6.1 Uji alir fluida sumur dengan pipa lip

6.1.1 Pembukaan sumur

a) lakukan pemanasan kepala sumur secara bertahap melalui *bleeding line.* Amati kenaikan kepala sumur terhadap *cellar* (apabila kenaikan kepala sumur melebihi 25 cm, maka penanggung jawab harus secepatnya mengambil tindakan, dilanjutkan atau diberhentikan uji alir fluida sumur),
b) buka penuh *master valve*,
c) buka penuh *wing valve*,
d) buka *top valve* secara bertahap hingga terbuka penuh sampai uap menjadi bersih,
e) tutup *bleeding line*,
f) tutup *top valve*,
g) lakukan uji datar (jangka pendek atau panjang) dengan membuka *throttle valve* sesuai dengan program pengujian yang sudah ditentukan,
h) tampung air yang dihasilkan oleh sumur ke dalam kolam penampung *(sump)*, dan
i) catat parameter dan hitung laju alir total massa fluida dan laju alir air dalam *weirbox* berdasarkan SNI 13-6605-2001.

6.1.2 Penutupan sumur

Saat sumur akan ditutup, lakukan tahapan di bawah ini:

a) buka *bleeding line*,
b) tutup *throttle valve*,
c) tutup *wing valve*,
d) tutup *master valve*, dan
e) buka *blowdown valve.*

6.2 Uji alir fluida sumur dengan lempeng orifis

Skema perangkat uji sumur dua fasa dengan lempeng orifis diperlihatkan pada Gambar 4.

6.2.1 Pembukaan sumur

a) lakukan pemanasan kepala sumur secara bertahap melalui *bleeding line.* Amati kenaikan kepala sumur terhadap *cellar* (apabila kenaikan kepala sumur melebihi 25 cm, maka penanggung jawab harus secepatnya mengambil tindakan, dilanjutkan atau diberhentikan uji sumur),
b) buka penuh *master valve*,
c) buka penuh *wing valve,*
d) buka *top valve* secara bertahap hingga terbuka penuh sampai uap menjadi bersih,
e) tutup *bleeding line*,
f) tutup *top valve*,
g) lakukan uji datar (jangka pendek atau panjang) dengan membuka penuh *throttle valve* pada pipa air dan mengatur tekanan kepala sumur (TKS) dengan *throttle valve* pada pipa uap sesuai program pengujian,
h) tampung air yang dihasilkan oleh sumur ke dalam kolam penampung, dan
i) catat parameter dan hitung laju alir massa air dan uap berdasarkan SNI 13-6605-2001.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

6.2.2 Penutupan sumur

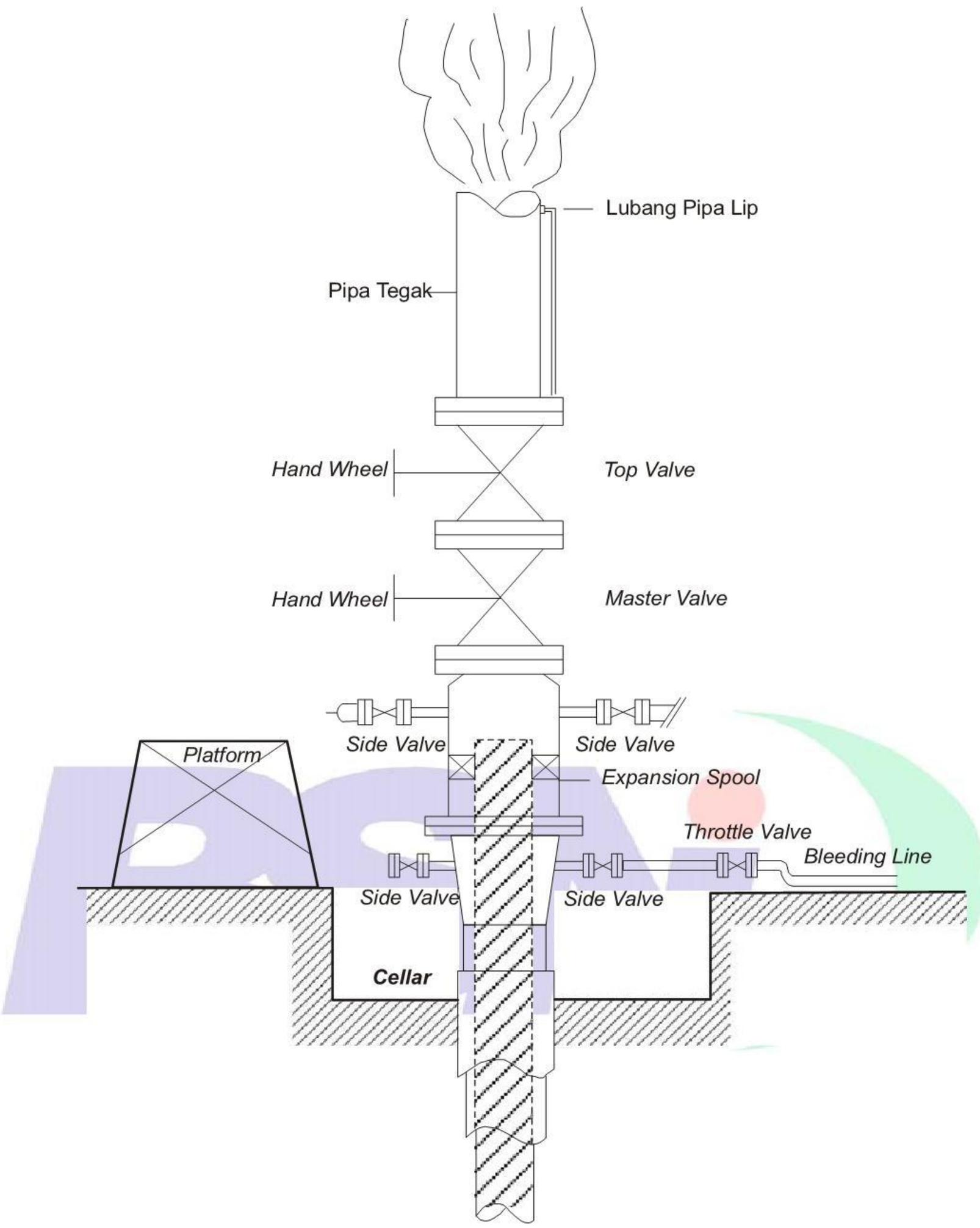
Saat sumur akan ditutup, lakukan tahapan di bawah ini:

a) buka *bleeding line*,
b) tutup *throttle valve* pada pipa uap dan pipa air,
c) tutup *wing valve*,
d) tutup *master valve*, dan
e) buka *blowdown valve.*

7 Keselamatan kerja

a) Sediakan peralatan keselamatan kerja (*safety equipment*) meliputi sepatu, topi pengaman, sarung tangan, *earmuf*, detektor gas, *breathing apparatus* (BA), dll.
b) Sediakan *windshock, blower,* perlengkapan P3K (tabung oksigen*, ambulanc*e, tandu), *handy talky*, tali dan bendera peringatan serta tentukan *security point*.
c) Seluruh personil dilengkapi peralatan keselamatan kerja.
d) Saat pembukaan sumur, penanggung jawab keselamatan kerja memonitor konsentrasi gas berbahaya (H_2S, CO dan CO_2) di lokasi kerja dan menginformasikan kepada semua personil bila konsentrasi gas berbahaya mendekati ambang batas.
e) Kondisi lokasi kerja yang dinyatakan aman bila konsentrasi gas berbahaya tidak melampaui ambang batas (H_2S < 20 ppm, CO < 50 ppm dan CO_2 < 5000 ppm).
f) Lakukan *safety meeting* untuk mengingatkan penggunaan peralatan keselamatan kerja:
 - Bila konsentrasi gas berbahaya di daerah kerja cukup tinggi, maka pengawas keselamatan kerja harus memperingatkan petugas lainnya dengan pengeras suara.
 - Bila konsentrasi gas berbahaya di daerah kerja sangat tinggi dan semua persediaan perlengkapan keselamatan kerja tidak mencukupi, sumur harus segera ditutup sesuai prosedur keselamatan kerja.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"



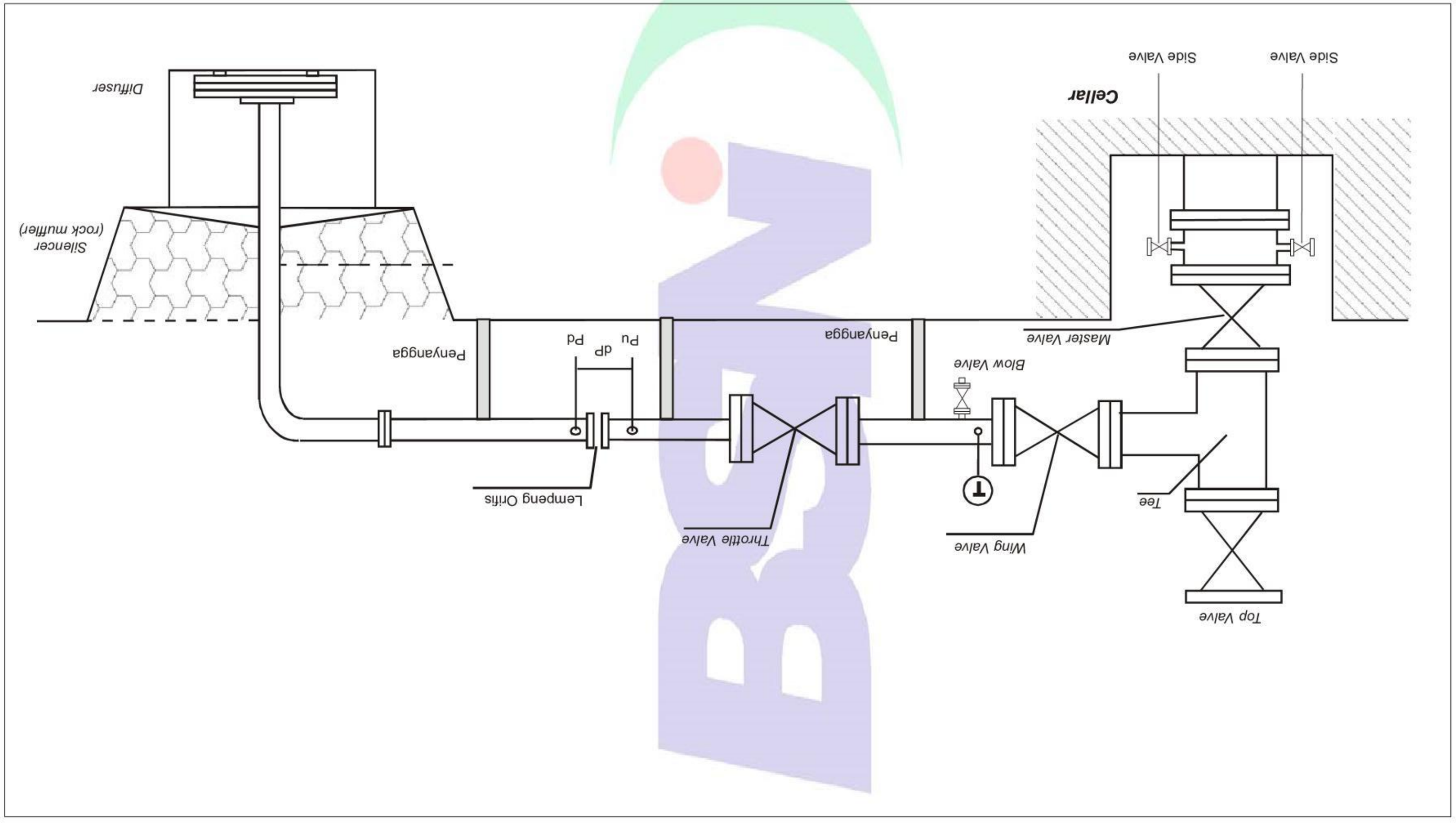
Gambar 1 Rangkaian kepala sumur dan skema instalasi pada uji sumur satu fasa dengan pipa lip (uji tegak)

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

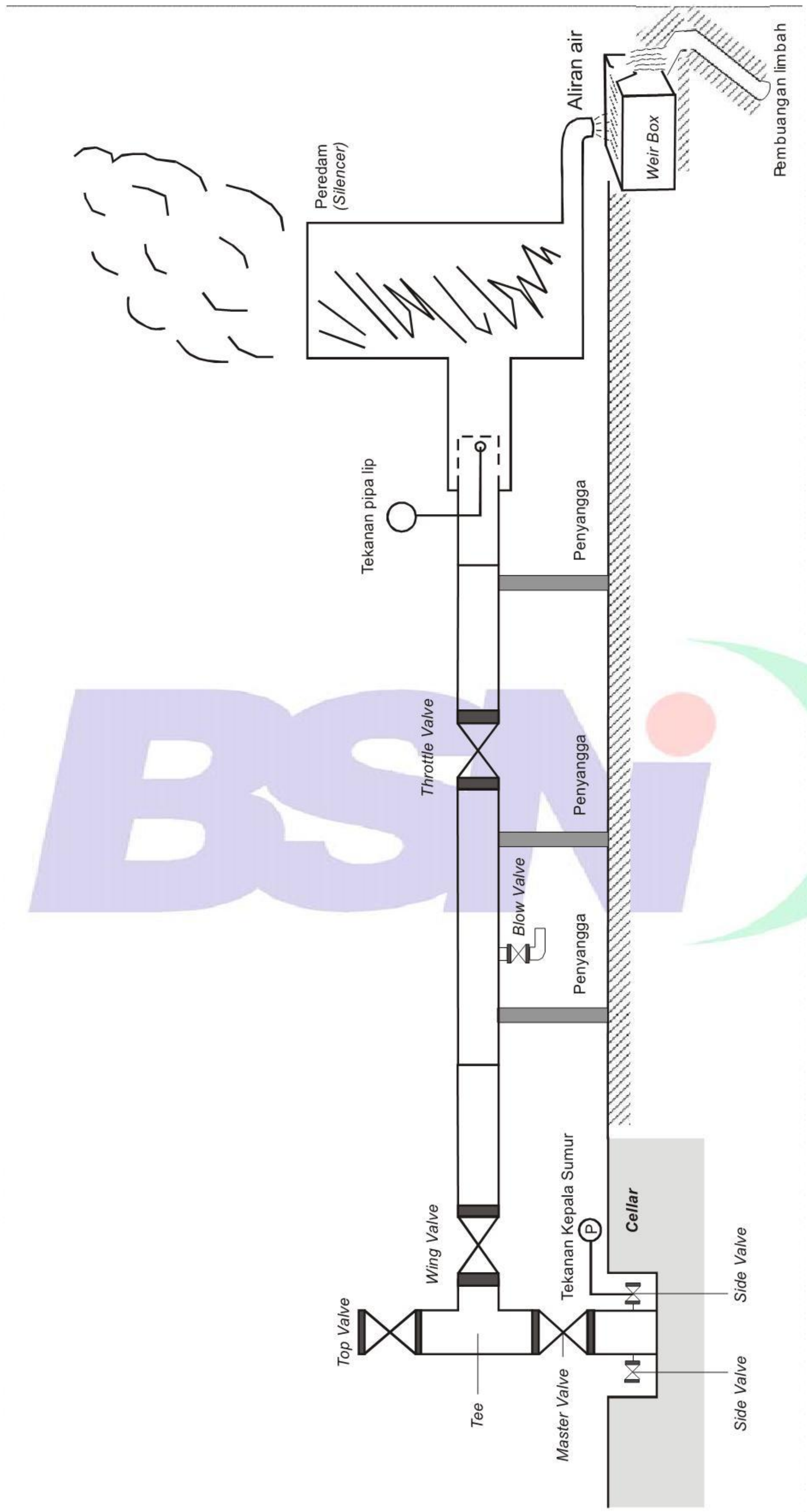
© BSN 2004

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Gambar 2 Rangkaian kepala sumur dan skema instalasi pada pengujian sumur satu fasa dengan lempeng orifis



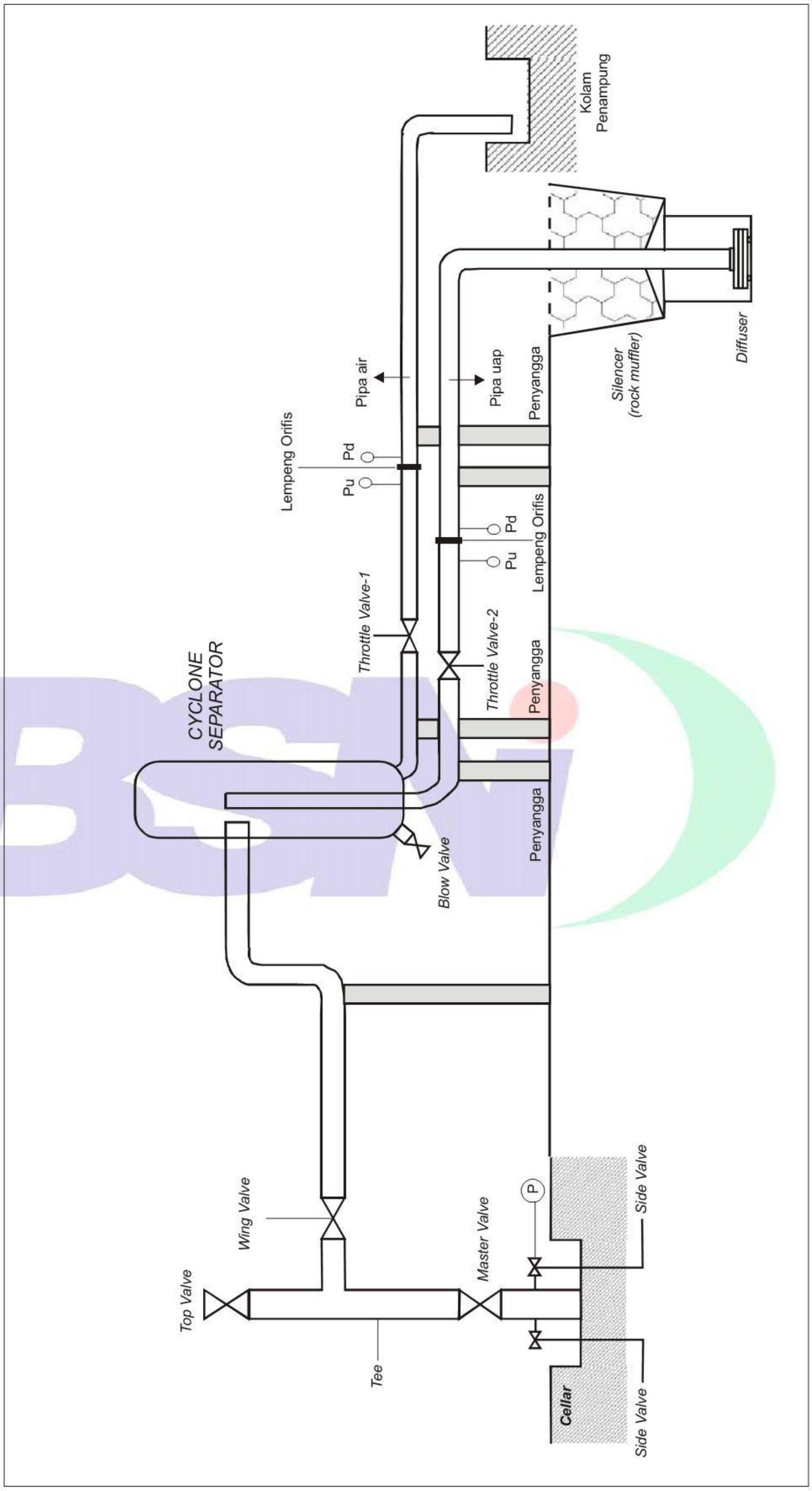
© BSN 2004



Gambar 3 Rangkaian kepala sumur dan skema instalasi pada pengujian sumur dua fasa dengan pipa lip

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2004



Gambar 4 Rangkaian kepala sumur dan skema instalasi uji datar untuk aliran dua fasa dengan lempeng orifis

© BSN 2004

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran A

(normatif)

Peralatan uji sumur panas bumi

1) Rangkaian kepala sumur: *master valve, side valve, wing valve, throttle (top) valve, relief (release) valve dan throttle valve.*
2) *Platform.*
3) Pipa (4”, 6”, 8”, 10” atau 12”).
4) *Cross tee* (4”, 6”, 8”, 10” atau 12”) sesuai kondisi sumur.
5) *Ring joint, packing* (sesuai kebutuhan) dan mur baut dengan ukuran bervariasi.
6) Penyangga pipa uji datar.
7) *Hose* berdiameter ¼” (HT-HP).
8) *Ball valve* ½”.
9) *Manometer gauge* dengan skala 0 – 10 Ksc.
10) *Pressure gauge* dan *temperature gauge.*
11) Lempeng orifis.
12) *Separator.*
13) Bak *silencer*, ukuran 2½ x 2½ x 2½ m.
14) Batu belah.
15) *Diffuser.*
16) *Sump*.
17) *Wire rope* ½” – 1”, *wire clamp* ½ - 1” dan patok besi.
18) *Releasing tool*, *Tool-kit*, kunci “F” dan lain-lain.

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2004

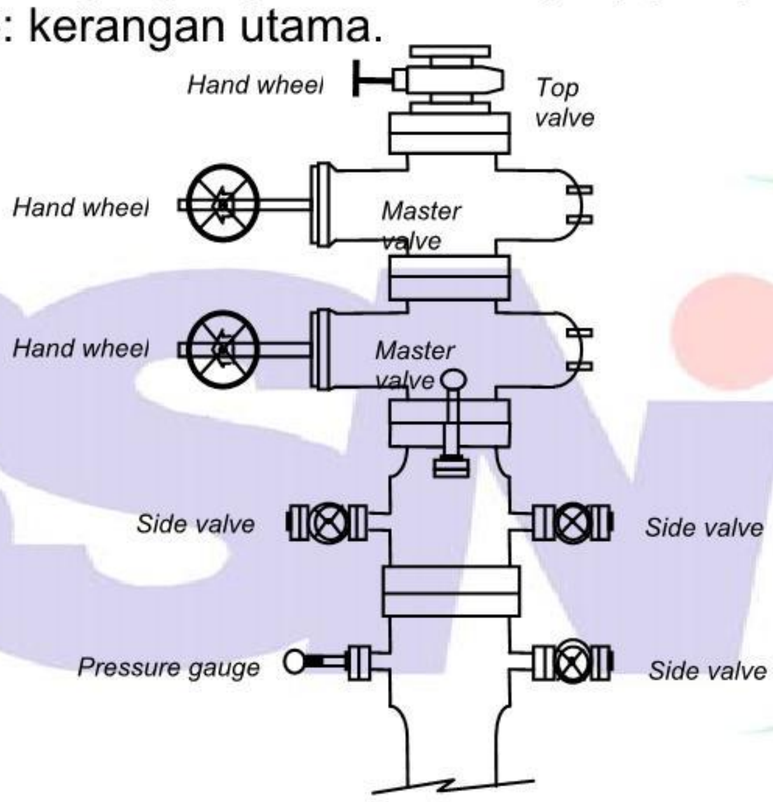
"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran B

(normatif)

Daftar istilah teknik

1) Ball valve: kerangan yang katupnya berbentuk bola.
2) Bleeding: ablas (bukaan kecil dari side valve).
3) Blow valve: kerangan yang berfungsi untuk membuang uap yang terjebak di antara master valve dan throttle valve saat sumur ditutup.
4) Blower: kipas angin yang digunakan untuk menghalau gas berbahaya.
5) Brine: air reservoir yang dihasilkan sumur saat sumur dibuka.
6) Cellar: pondasi sebagai tempat rangkaian kepala sumur.
7) Crosstee: sambungan pipa berbentuk "T".
8) Diffuser: alat tambahan di silencer yang berfungsi sebagai peredam.
9) Gate valve: kerangan yang katupnya berbentuk plat (lempeng).
10) Handwheel: putaran kerangan.
11) Hose: pipa kecil yang digunakan sebagai pipa lip.
12) Master valve: kerangan utama.



13) Packing: plat yang berfungsi untuk mencegah kebocoran.
14) Platform: peralatan yang digunakan oleh operator untuk tempat berpijak saat membuka/menutup sumur.
15) Pressure gauge: alat pengukur tekanan.
16) Releasing tool (release valve): lubang pengatur pada master valve yang berfungsi untuk mengablas (bleeding) gas/uap.
17) Ring joint: logam berbentuk lingkaran sebagai penghubung pipa.
18) Rock muffler/Silencer: bak peredam.
19) Security point: tempat yang disepakati untuk menghindar dari gas berbahaya.
20) Side valve: kerangan yang terletak di sisi/samping (bagian bawah) kepala sumur.
21) Sump: kolam penampung air reservoir (brine).
22) Temperature gauge: alat pengukur suhu.
23) Throttle valve: kerangan yang berfungsi untuk mengatur laju air fluida.
24) Tool kit: alat bantu teknik seperti obeng, kunci dan lain-lain.
25) Top valve: kerangan yang terdapat di bagian paling atas dari rangkaian kepala sumur.
26) Weirbox: kotak untuk mengukur laju air/debit air buangan dari separator.
27) Wing valve: kerangan di sisi/samping (bagian atas) kepala sumur yang berfungsi untuk mengatur laju alir fluida.
28) Winshock: bendera berbentuk selubung, digunakan sebagai penunjuk arah angin.
29) Wire clamp: penjepit kawat.
30) Wire rope: tali/kawat yang digunakan untuk mengikat.

Bibliografi

Annual Book of ASTM Standards, 1998**.** *Nuclear, Solar and Geothermal Energy. Section 12. Volume 12.02. Nuclear (II), Solar, and Geothermal Energy. Includes Standards of the Following Committees : E-10 on Nuclear Technology and Applications, E-44 on Solar, Geothermal and Other Alternative Energy Sources. ASTM 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428*.

Badan Standardisasi Nasional, 2000**.** *Pedoman Perumusan Standar Nasional Indonesia* No. 08 – 2000.

Badan Standardisasi Nasional, 2001. *Metode Uji Alir Fluida Sumur Panas Bumi*. SNI 13-6605-2001.

Grant, M. A., Donaldson, I. G. and Bixley, P. F., 1982. *Geothermal Reservoir Engineering*. Academic Press. 111 Fifth Avenue, New York 10003 – USA.

James, R., 1966**.** *Measurements of Steam–Water Discharging at the Speed of Sound to the Atmosphere.* New Zealand Engineering, 21 (10*).*

James, R., 1975**.** *Rapid Estimation of Electric Power Potential of Discharging Geothermal Well.* Proceeding ; Second United Syposium on the Development and Use of Geothermal Resources. San Fransisco*.*

Mahon, W. A. J., 1966. *A method for determining enthalpy of a steam-water mixture discharged from a geothermal drillhole*. N.Z.J. Sci. 9, 791.

The British Standard-1042, 1964**.** *Methods for the Measurement of Fluid Flow in Pipes*. Part-1. Orifice Plates, Nozzles and Venturi Tubes. BRITISH STANDARDS INSTITUTION. Incorporating amendments issued September 1965 (PD 5636) and December 1968 (AMD 149), 2 Park St., London, WIY4AA.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2004

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2004

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2004

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2004

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id

© BSN 2004